Guide Pratique – Initiation à MS Project pour la Planification de Chantier BTP

Titre du document :
Tutoriel_Planification_MS_Project_BTP.pdf

GUIDE D'INITIATION : PLANIFICATION DE CHANTIER AVEC MS PROJECT

Module

Planification et Gestion de Projet BTP

Logiciel

Microsoft Project

Public cible

- Techniciens spécialisés Gros Œuvres
- Techniciens spécialisés en Génie Civil
- Conducteurs de Travaux
- Chefs de Chantier
- Assistants Chefs de Projet
- Ingénieurs Débutants

Niveau

Débutant à Intermédiaire

Durée recommandée

Activité	Durée
Théorie	3 h
Travaux pratiques	4 h
Étude de cas	2 h
Évaluation	1 h
Total	**10 h**

1. Introduction à la Planification de Projet

1.1 Pourquoi planifier un chantier ?

La planification constitue l'un des outils les plus importants du management de projet.

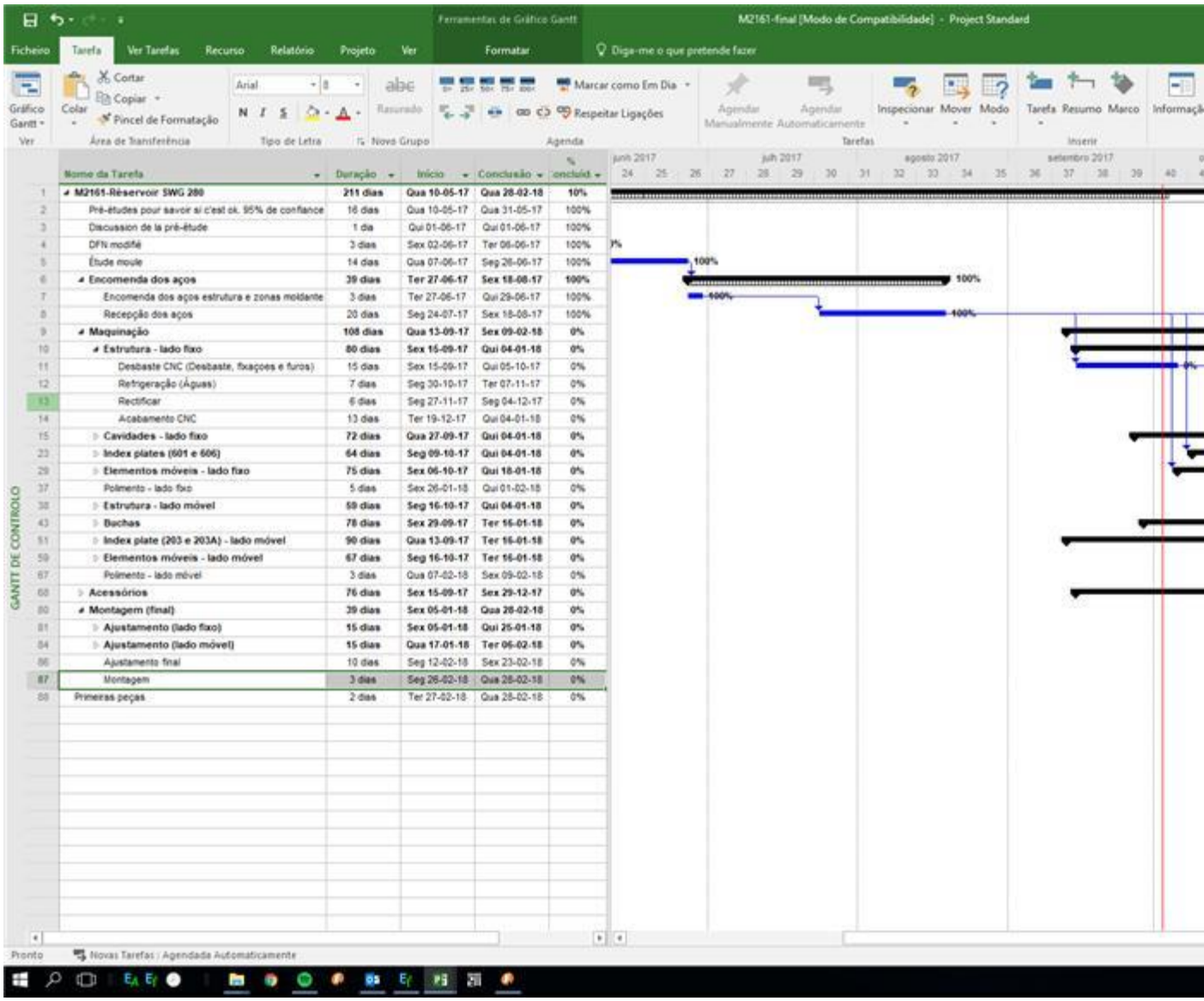
Elle permet :

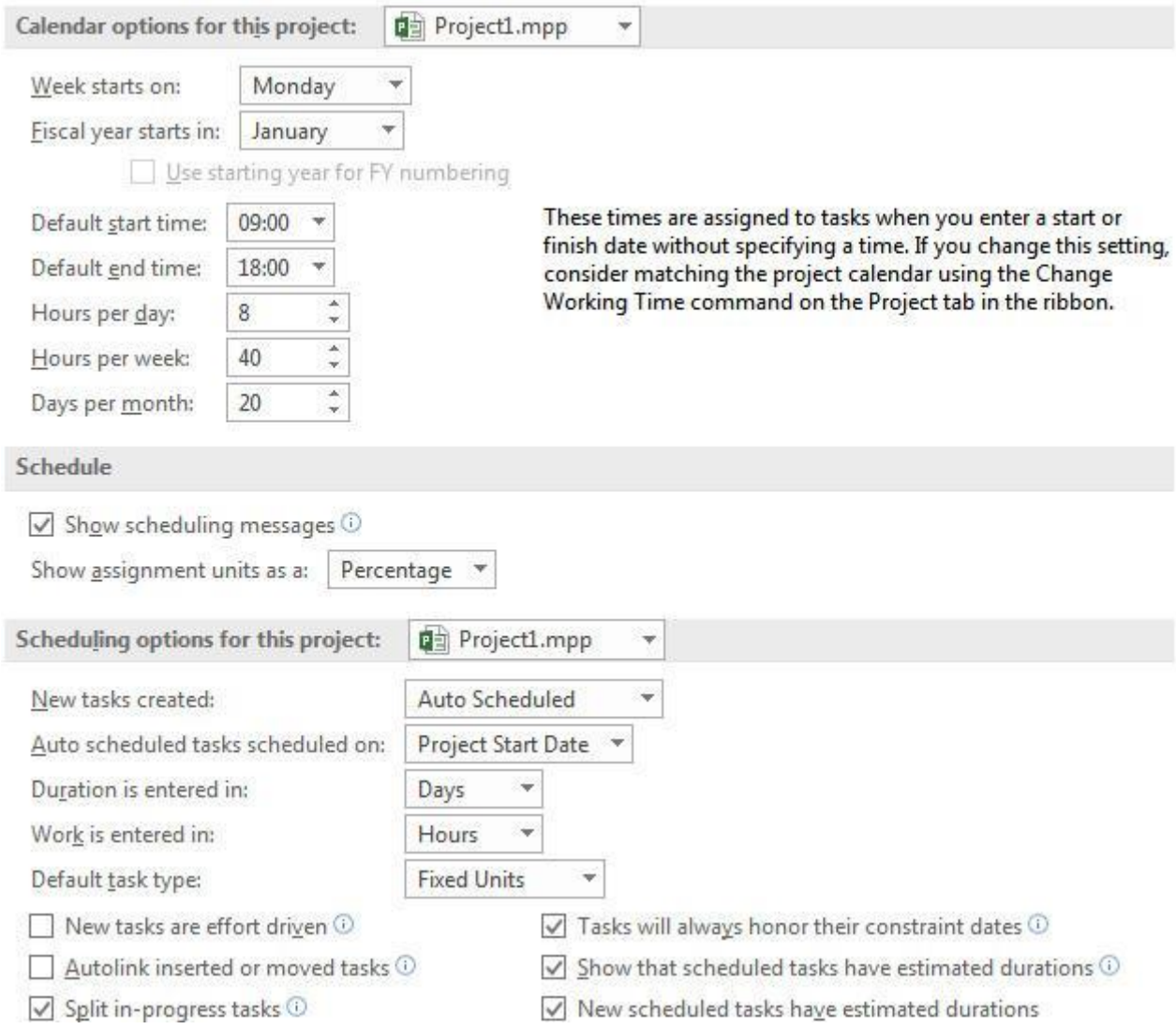
- D'organiser les travaux.
- D'optimiser les ressources.
- De respecter les délais contractuels.
- D'anticiper les risques.
- De suivre l'avancement réel du chantier.
- De coordonner les différents intervenants.

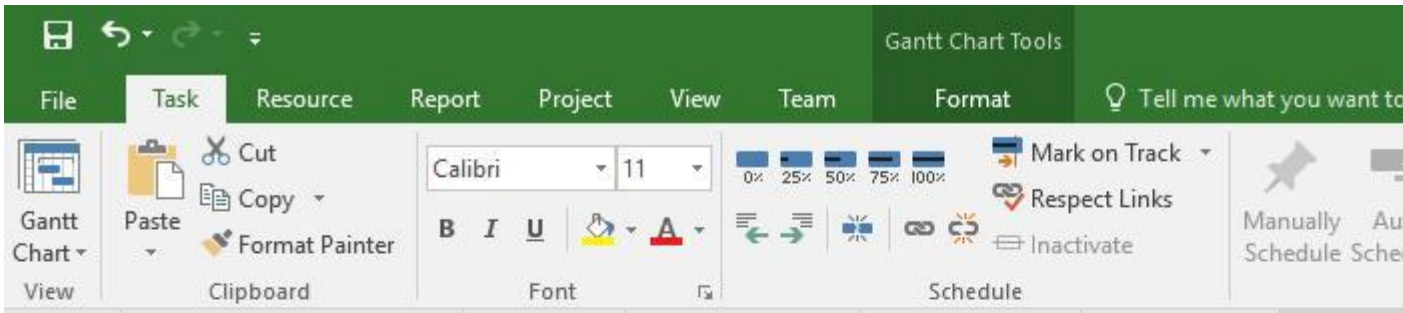
Dans un projet BTP, une mauvaise planification peut entraîner :

- Des retards.
- Des surcoûts.
- Des conflits entre entreprises.
- Des pénalités contractuelles.

1.2 Qu'est-ce que Microsoft Project ?

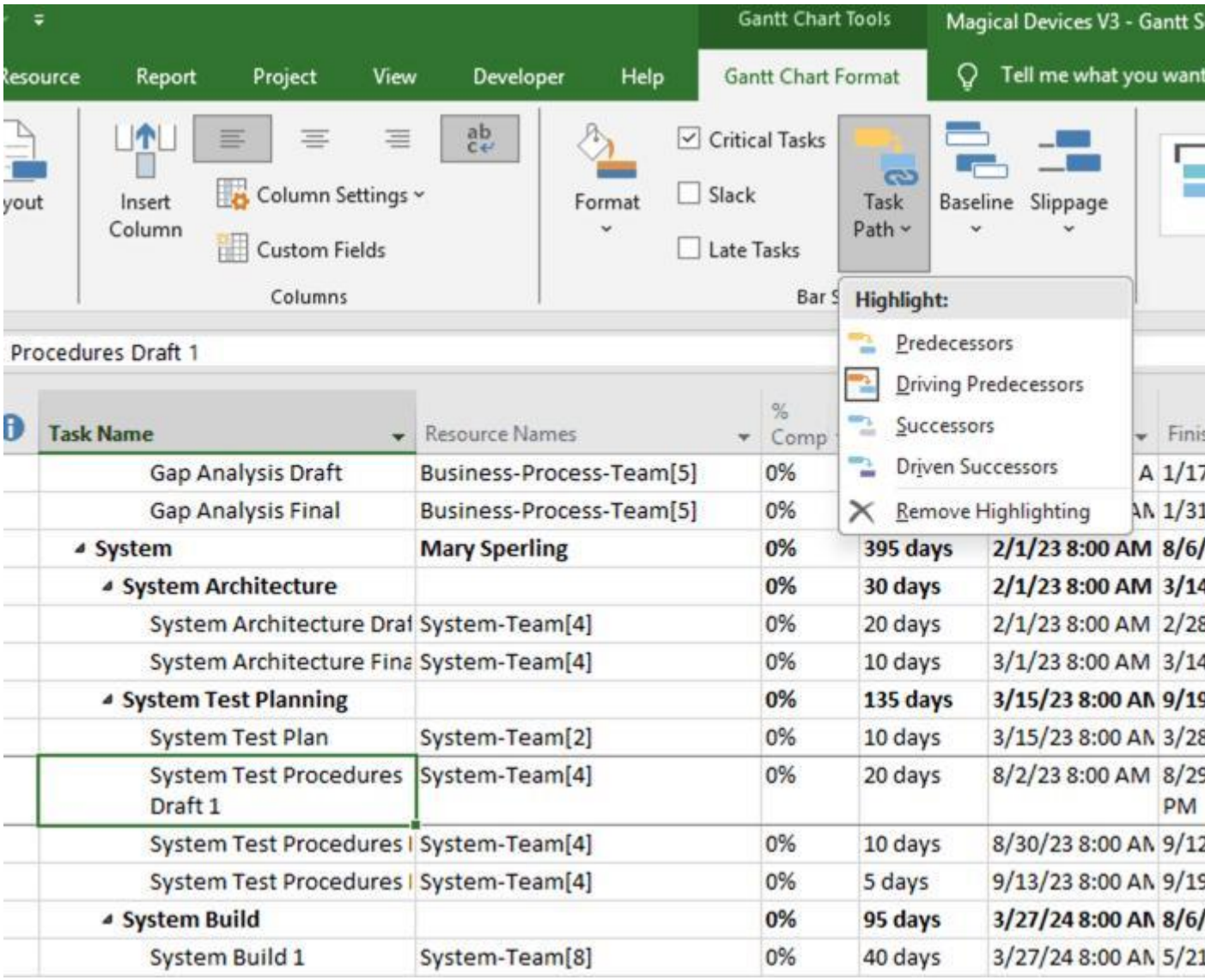

M2161-final [Modo de Compatibilidade] - Project Standard
Ferramentas de Gráfico Gantt
Ficheiro
Tarefa
Ver Tarefas
Recurso
Relatório
Projeto
Ver
Formatar
Diga-me o que pretende fazer
Gráfico Gantt
Colar
Cortar
Copiar
Pincel de Formatação
Arial
Marcar como Em Dia
Respeitar Ligações
Agendar Manualmente
Agendar Automaticamente
Inspecionar
Mover
Modo
Tarefa
Resumo
Marco
Informaçã
junh 2017
julh 2017
agosto 2017
setembro 2017
GANTT DE CONTROLO
Nome da Tarefa
Duração
Início
Conclusão
% concluíd.
1 M2161-Réservoir SWG 280 211 dias Qua 10-05-17 Qua 28-02-18 10%
2 Pré-études pour savoir si c'est ok. 95% de confiance 16 dias Qua 10-05-17 Qua 31-05-17 100%
3 Discussion de la pré-étude 1 dia Qui 01-06-17 Qui 01-06-17 100%
4 DFN modifié 3 dias Sex 02-06-17 Ter 06-06-17 100%
5 Étude moule 14 dias Qua 07-06-17 Seg 26-06-17 100%
6 Encomenda dos aços 39 dias Ter 27-06-17 Sex 18-08-17 100%
7 Encomenda dos aços estrutura e zonas moldante 3 dias Ter 27-06-17 Qui 29-06-17 100%
8 Recepção dos aços 20 dias Seg 24-07-17 Sex 18-08-17 100%
9 Maquinação 108 dias Qua 13-09-17 Sex 09-02-18 0%
10 Estrutura - lado fixo 80 dias Sex 15-09-17 Qui 04-01-18 0%
11 Desbaste CNC (Desbaste, fixaçoes e furos) 15 dias Sex 15-09-17 Qui 05-10-17 0%
12 Refrigeração (Águas) 7 dias Seg 30-10-17 Ter 07-11-17 0%
13 Rectificar 6 dias Seg 27-11-17 Seg 04-12-17 0%
14 Acabamento CNC 13 dias Ter 19-12-17 Qui 04-01-18 0%
15 Cavidades - lado fixo 72 dias Qua 27-09-17 Qui 04-01-18 0%
23 Index plates (601 e 606) 64 dias Seg 09-10-17 Qui 04-01-18 0%
29 Elementos móveis - lado fixo 75 dias Sex 06-10-17 Qui 18-01-18 0%
37 Polimento - lado fixo 5 dias Sex 26-01-18 Qui 01-02-18 0%
38 Estrutura - lado móvel 59 dias Seg 16-10-17 Qui 04-01-18 0%
43 Buchas 78 dias Sex 29-09-17 Ter 16-01-18 0%
51 Index plate (203 e 203A) - lado móvel 90 dias Qua 13-09-17 Ter 16-01-18 0%
59 Elementos móveis - lado móvel 67 dias Seg 16-10-17 Ter 16-01-18 0%
67 Polimento - lado móvel 3 dias Qua 07-02-18 Sex 09-02-18 0%
68 Acessórios 76 dias Sex 15-09-17 Sex 29-12-17 0%
80 Montagem (final) 39 dias Sex 05-01-18 Qua 28-02-18 0%
81 Ajustamento (lado fixo) 15 dias Sex 05-01-18 Qui 25-01-18 0%
84 Ajustamento (lado móvel) 15 dias Qua 17-01-18 Ter 06-02-18 0%
86 Ajustamento final 10 dias Seg 12-02-18 Sex 23-02-18 0%
87 Montagem 3 dias Seg 26-02-18 Qua 28-02-18 0%
88 Primeras peças 2 dias Ter 27-02-18 Qua 28-02-18 0%
100%
Pronto
Novas Tarefas : Agendada Automaticamente


Calendar options for this project:
Project1.mpp
Week starts on:
Monday
Fiscal year starts in:
January
Use starting year for FY numbering
Default start time:
09:00
Default end time:
18:00
Hours per day:
8
Hours per week:
40
Days per month:
20
These times are assigned to tasks when you enter a start or finish date without specifying a time. If you change this setting, consider matching the project calendar using the Change Working Time command on the Project tab in the ribbon.
Schedule
Show scheduling messages
Show assignment units as a:
Percentage
Scheduling options for this project:
Project1.mpp
New tasks created:
Auto Scheduled
Auto scheduled tasks scheduled on:
Project Start Date
Duration is entered in:
Days
Work is entered in:
Hours
Default task type:
Fixed Units
New tasks are effort driven
Autolink inserted or moved tasks
Split in-progress tasks
Tasks will always honor their constraint dates
Show that scheduled tasks have estimated durations
New scheduled tasks have estimated durations



GANTT CHART

	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Work Res
1	Establish Site	3 days	Tue 16/04/19	Thu 18/04/19		Security
2	Set-Up Site	3.5 days	Mon 22/04/19	Tue 30/04/19		Security
3	Uitility Services Supply	14 days	Wed 01/05/19	Mon 20/05/19	2SS+7 days	Laboure Mechani
4	Strip & Pad Foundation Construction / Substructure	10 days	Tue 21/05/19	Mon 03/06/19	3	Excavati
5	Frame Construction	9 days	Tue 04/06/19	Fri 14/06/19	4	Laboure
6	Roof Construction	4 days	Mon 17/06/19	Thu 20/06/19	5	Roofer,
7	External Walls	7 days	Fri 21/06/19	Mon 01/07/19	6	Cladding
8	Window and External Door Construction	2 days	Tue 02/07/19	Wed 03/07/19	7	Window/ External 1st Fix J
9	Internal Walls and Partitions	2 days	Thu 04/07/19	Fri 05/07/19	8	Scaffold
10	Internal Doors	1 day	Mon 08/07/19	Mon 08/07/19	9	Joiner, S
11	Wall Finishes	3 days	Tue 09/07/19	Thu 11/07/19	10	Scaffold
12	Floor Finishes	2.67 days	Fri 12/07/19	Tue 16/07/19	11	Floor Fir
13	Ceiling Finishes	2 days	Tue 16/07/19	Thu 18/07/19	12	Scaffold
14	Fittings	5 days	Thu 18/07/19	Thu 25/07/19	13	Joiner, S
15	Sanitary Installation	6 days	Thu 25/07/19	Fri 02/08/19	14	Scaffold
16	M&E Installation	10 days	Fri 02/08/19	Fri 16/08/19	15	M&E Sul
17	External Works	28 days	Fri 16/08/19	Wed 25/09/19	16	Scaffold
18	Drainage	2 days	Wed 25/09/19	Fri 27/09/19	17	Drain La


Gantt Chart Tools
Magical Devices V3 - Gantt S
Resource
Report
Project
View
Developer
Help
Gantt Chart Format
Tell me what you want
Insert Column
Column Settings
Custom Fields
Columns
Format
Critical Tasks
Slack
Late Tasks
Task Path
Baseline
Slippage
Highlight:
Predecessors
Driving Predecessors
Successors
Driven Successors
Remove Highlighting
Procedures Draft 1
Task Name
Resource Names
% Comp
Gap Analysis Draft
Business-Process-Team[5]
0%
Gap Analysis Final
Business-Process-Team[5]
0%
System
Mary Sperling
0%
395 days
2/1/23 8:00 AM
System Architecture
0%
30 days
2/1/23 8:00 AM
System Architecture Draf
System-Team[4]
0%
20 days
2/1/23 8:00 AM
System Architecture Fina
System-Team[4]
0%
10 days
3/1/23 8:00 AM
System Test Planning
0%
135 days
3/15/23 8:00 AM
System Test Plan
System-Team[2]
0%
10 days
3/15/23 8:00 AM
System Test Procedures Draft 1
System-Team[4]
0%
20 days
8/2/23 8:00 AM
System Test Procedures
System-Team[4]
0%
10 days
8/30/23 8:00 AM
System Test Procedures
System-Team[4]
0%
5 days
9/13/23 8:00 AM
System Build
0%
95 days
3/27/24 8:00 AM
System Build 1
System-Team[8]
0%
40 days
3/27/24 8:00 AM

Microsoft Project est un logiciel spécialisé dans :

- La planification.
- Le suivi de projet.
- La gestion des ressources.
- L'analyse des délais.
- Le contrôle des coûts.

Il permet de construire :

- Des diagrammes de Gantt.
- Des réseaux logiques.
- Des calendriers de projet.
- Des rapports d'avancement.

---

2. Concepts Fondamentaux de la Planification

Avant d'utiliser le logiciel, il est indispensable de comprendre certains concepts.

2.1 Tâche

Une tâche est une activité à réaliser.

Exemples

- Terrassement
- Coulage des fondations
- Élévation des murs
- Pose de la charpente

2.2 Durée

Temps nécessaire à l'exécution d'une tâche.

Exemple

Tâche	Durée
Terrassement	5 jours
Fondations	7 jours
Élévation	15 jours

2.3 Ressources

Les ressources peuvent être :

Ressources humaines

- Maçons
- Coffreurs
- Ferrailleurs
- Conducteur de travaux

Ressources matérielles

- Pelle mécanique
- Grue
- Camion

Ressources financières

- Budget
- Coût des prestations

2.4 Jalons (Milestones)

Un jalon représente un événement important du projet.

Exemples :

- Démarrage chantier
- Fin des fondations
- Réception provisoire
- Livraison définitive

Dans MS Project, un jalon possède généralement :

Dur\acute{e}e=0\ jour

2.5 Chemin Critique

Le chemin critique représente la succession des tâches qui déterminent directement la durée totale du projet.

Toute tâche critique retardée entraîne automatiquement un retard du projet.

Principe

Dur\acute{e}e\ Projet=\sum T\hat{a}ches\ Critiques

---

3. Étude de Cas : Construction d'une Villa Individuelle

Description du Projet

Le projet consiste à réaliser une villa R+1 de 200 m².

Les principales phases sont :

1. Installation de chantier
2. Terrassement
3. Fondations
4. Élévation
5. Charpente
6. Couverture
7. Second œuvre

8. Réception

---

4. Paramétrage du Calendrier du Projet

Objectif

Avant toute saisie de tâches, il faut définir le calendrier de travail.

Cette étape est essentielle car elle influence tous les calculs de durée.

Étape 1 : Ouvrir le Calendrier

Procédure

1. Ouvrir Microsoft Project.
2. Créer un nouveau projet.
3. Aller dans :

```
Projet
    → Modifier le temps de travail
```

Étape 2 : Créer un calendrier personnalisé

Cliquer sur :

```
Créer un calendrier
```

Nom proposé :

```
Chantier BTP
```

Étape 3 : Définir les horaires

Exemple de planning

Horaire	Heure
Début matin	08h00
Fin matin	12h00
Début après-midi	13h00
Fin après-midi	17h00

Étape 4 : Définir les jours ouvrés

Exemple

Jour	Statut
Lundi	Ouvré
Mardi	Ouvré
Mercredi	Ouvré
Jeudi	Ouvré
Vendredi	Ouvré
Samedi	Ouvré
Dimanche	Repos

Étape 5 : Ajouter les jours fériés

Exemples :

- Fête du Travail
- Fête du Trône
- Fête de l'Indépendance
- Aïd Al-Fitr
- Aïd Al-Adha

Créer une exception pour chaque date.

---

5. Création de la Structure du Projet (WBS)

Qu'est-ce qu'un WBS ?

Le WBS (*Work Breakdown Structure*) est une décomposition hiérarchique du projet.

Il permet :

- Une meilleure organisation.
- Une meilleure estimation.
- Un meilleur suivi.

Exemple de WBS

```
1. Installation de chantier
    1.1 Clôture
    1.2 Base vie
    1.3 Implantation

2. Terrassement
    2.1 Décapage
    2.2 Fouilles
    2.3 Évacuation

3. Fondations
    3.1 Béton de propreté
    3.2 Ferraillage
    3.3 Coulage
```

Création dans MS Project

Étape 1

Saisir toutes les tâches.

Étape 2

Sélectionner les sous-tâches.

Étape 3

Cliquer sur :

```
Tâche
    → Abaisser
```

ou utiliser :

```
Alt + Maj + →
```

Résultat

Les tâches deviennent hiérarchisées.

Les phases principales apparaissent en gras.

---

6. Saisie des Durées

Exemple pratique

ID	Tâche	Durée
1	Installation de chantier	5 j
2	Terrassement	4 j
3	Fondations	8 j
4	Élévation RDC	12 j
5	Dalle RDC	3 j
6	Élévation Étage	10 j
7	Charpente	4 j
8	Couverture	3 j

---

7. Création des Liaisons

Pourquoi lier les tâches ?

Les tâches doivent suivre un ordre logique.

Une activité ne peut généralement commencer qu'après la fin d'une autre.

Types de relations

Fin à Début (FD)

La plus utilisée.

```
Tâche A terminée
      ↓
Tâche B commence
```

Début à Début (DD)

Les deux tâches démarrent ensemble.

Fin à Fin (FF)

Les deux tâches doivent finir simultanément.

Début à Fin (DF)

Peu utilisée.

---

8. Application Pratique des Liaisons

Exemple chantier villa

Prédécesseur	Successeur
Terrassement	Fondations
Fondations	Élévation RDC
Élévation RDC	Dalle RDC
Dalle RDC	Élévation Étage
Élévation Étage	Charpente
Charpente	Couverture

Création dans MS Project

Méthode 1

Sélectionner les tâches.

Cliquer :

```
Tâche
    → Lier les tâches
```

Méthode 2

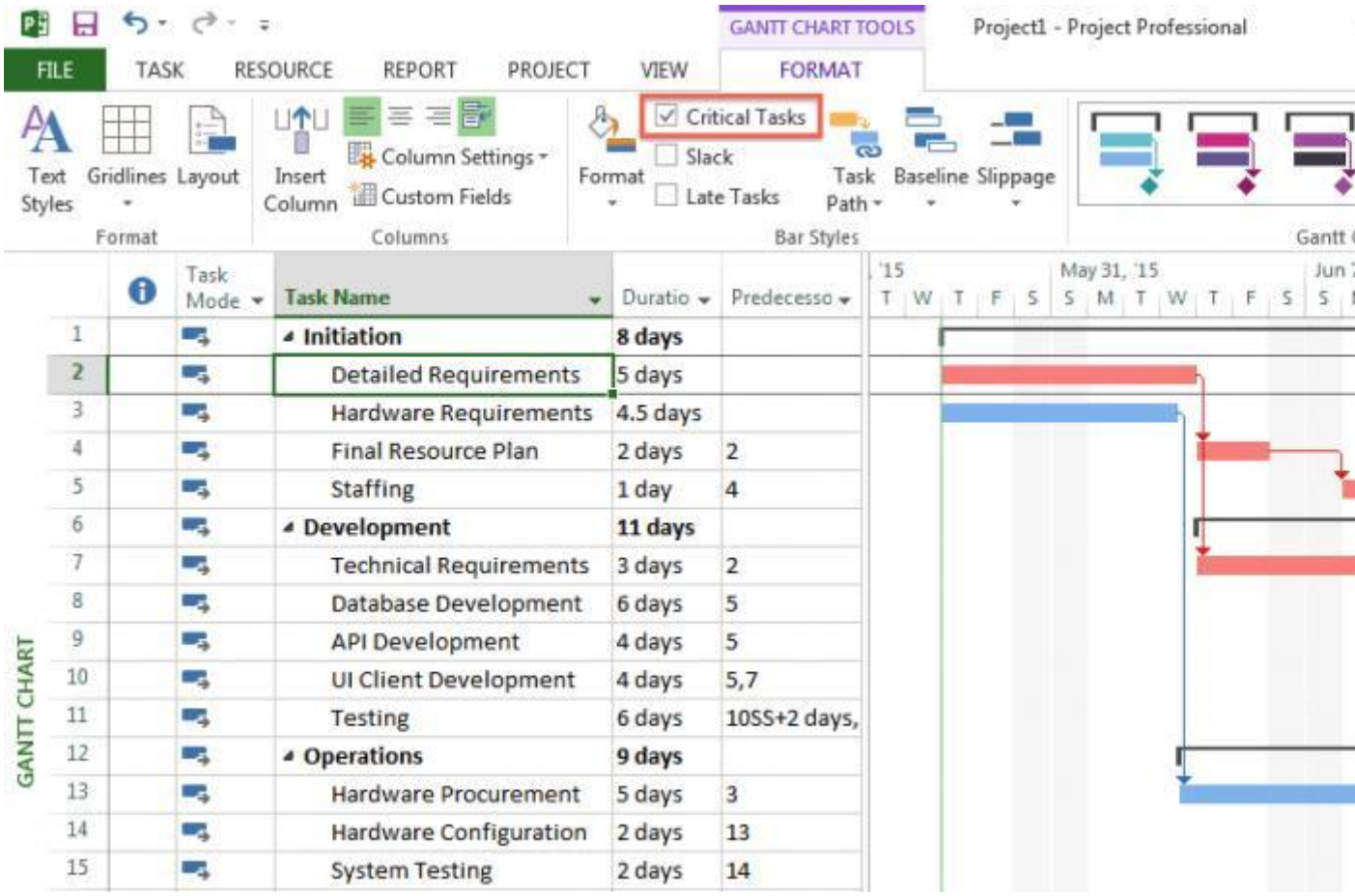
Saisir directement l'ID du prédécesseur.

Exemple :

Tâche	Prédécesseur
Fondations	2FD

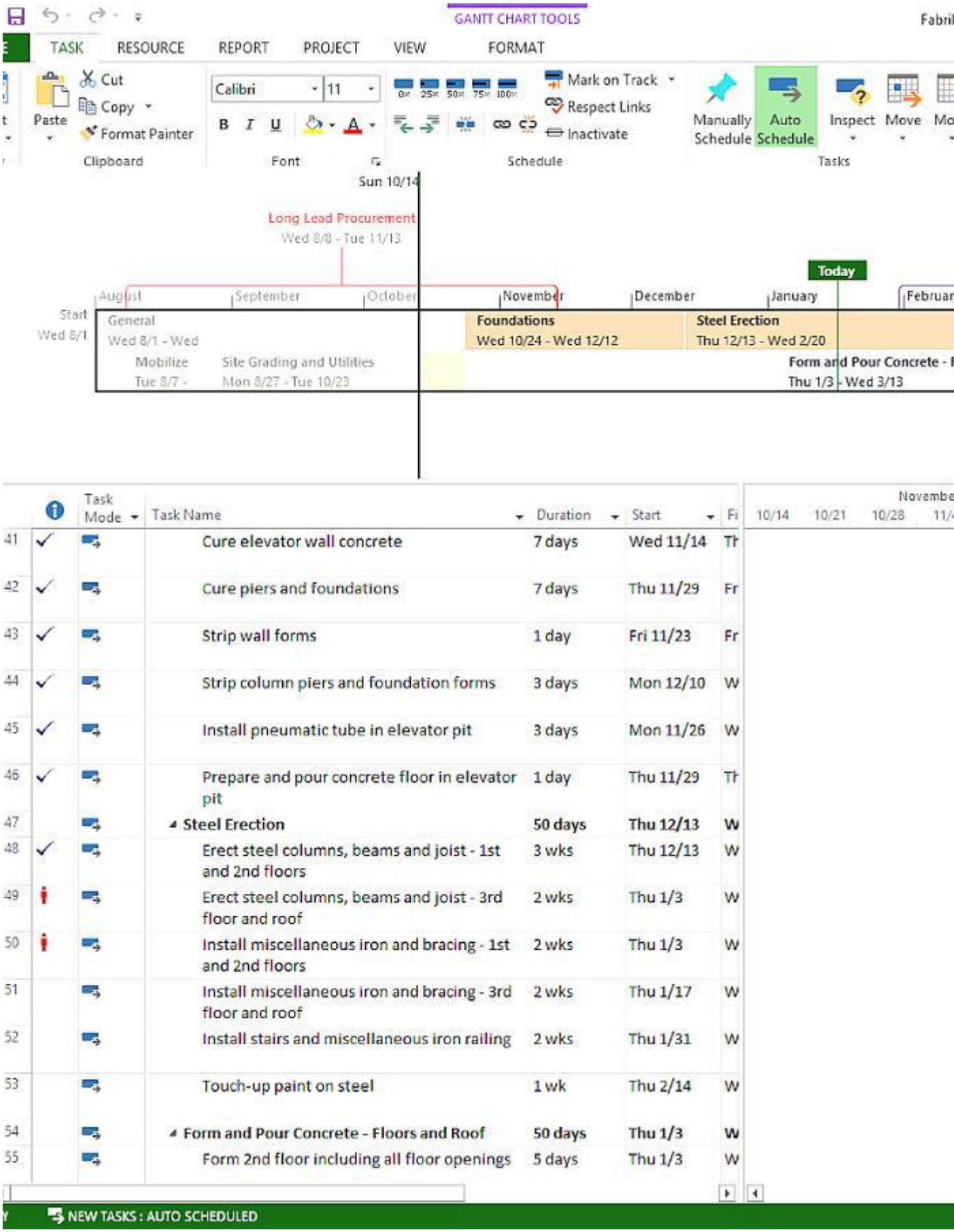
---

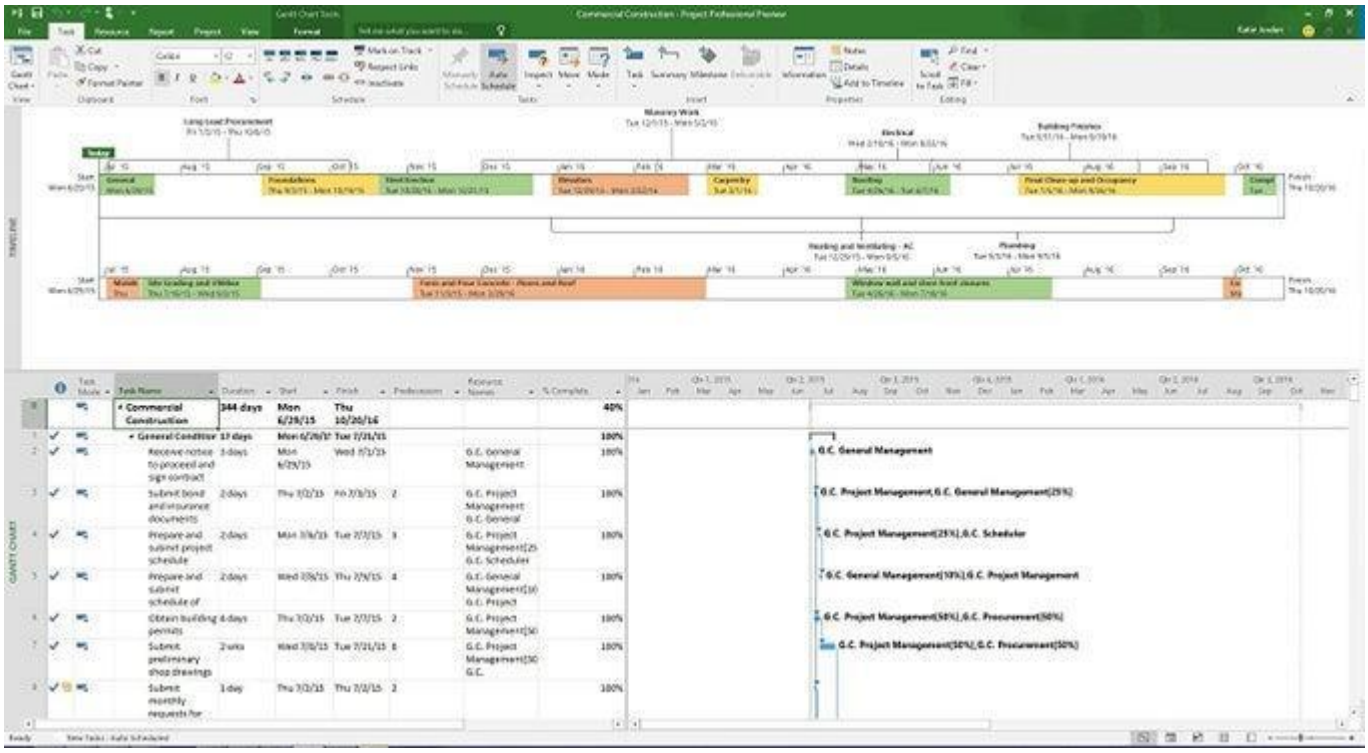
9. Affichage du Diagramme de Gantt


GANTT CHART TOOLS
Project1 - Project Professional
FILE
TASK
RESOURCE
REPORT
PROJECT
VIEW
FORMAT
Text Styles
Gridlines
Layout
Format
Insert Column
Column Settings
Custom Fields
Columns
Format
Critical Tasks
Slack
Late Tasks
Task Path
Baseline
Slippage
Bar Styles
Gantt
GANTT CHART
Task Mode
Task Name
Duratio
Predecesso
May 31, '15
T W T F S S M T W T F S S
1 Initiation 8 days
2 Detailed Requirements 5 days
3 Hardware Requirements 4.5 days
4 Final Resource Plan 2 days 2
5 Staffing 1 day 4
6 Development 11 days
7 Technical Requirements 3 days 2
8 Database Development 6 days 5
9 API Development 4 days 5
10 UI Client Development 4 days 5,7
11 Testing 6 days 10SS+2 days,
12 Operations 9 days
13 Hardware Procurement 5 days 3
14 Hardware Configuration 2 days 13
15 System Testing 2 days 14

GANTT CHART

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
3227		**29th floor**			
3228		**Concrete**			
3229		Slab Pour	1 day	Thu 5/11/17	Thu 5/11/17
3230		Remove Elevator Shaft Platform	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3231		**Windows**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3237		**Carpentry**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3253		**Mason**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3256		**HVAC**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3259		**Plumbing**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3267		**Sprinkler**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3271		**Electrical**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3278		**Elevators**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3314		**Hoist**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3318		**Tower Crane**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3321		**Misc. Steel**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3323		**Paint**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3329		**Tile**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3336		**Wood Flooring**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3339		**30th floor**			
3340		**Concrete**			
3341		Slab Pour	1 day	Sat 5/13/17	Mon 5/15/17
3342		Remove Elevator Shaft Platform	1 day?	Thu 4/27/17	Thu 4/27/17
3343		**Windows**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3349		**Carpentry**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3365		**Mason**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3368		**HVAC**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3371		**Plumbing**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3379		**Sprinkler**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3383		**Electrical**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3390		**Elevators**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3426		**Hoist**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**
3430		**Tower Crane**	**1 day?**	**Thu 4/27/17**	**Thu 4/27/17**


GANTT CHART TOOLS
TASK
RESOURCE
REPORT
PROJECT
VIEW
FORMAT
Cut
Copy
Format Painter
Paste
Clipboard
Calibri
11
Font
Mark on Track
Respect Links
Inactivate
Schedule
Manually Schedule
Auto Schedule
Inspect
Move
Tasks
Sun 10/14
Long Lead Procurement
Wed 8/8 - Tue 11/13
Today
August
September
October
November
December
January
Start
Wed 8/1
General
Wed 8/1 - Wed
Mobilize
Tue 8/7 -
Site Grading and Utilities
Mon 8/27 - Tue 10/23
Foundations
Wed 10/24 - Wed 12/12
Steel Erection
Thu 12/13 - Wed 2/20
Form and Pour Concrete -
Thu 1/3 - Wed 3/13
Task Mode
Task Name
Duration
Start
10/14
10/21
10/28
41 Cure elevator wall concrete 7 days Wed 11/14
42 Cure piers and foundations 7 days Thu 11/29
43 Strip wall forms 1 day Fri 11/23
44 Strip column piers and foundation forms 3 days Mon 12/10
45 Install pneumatic tube in elevator pit 3 days Mon 11/26
46 Prepare and pour concrete floor in elevator pit 1 day Thu 11/29
47 Steel Erection 50 days Thu 12/13
48 Erect steel columns, beams and joist - 1st and 2nd floors 3 wks Thu 12/13
49 Erect steel columns, beams and joist - 3rd floor and roof 2 wks Thu 1/3
50 Install miscellaneous iron and bracing - 1st and 2nd floors 2 wks Thu 1/3
51 Install miscellaneous iron and bracing - 3rd floor and roof 2 wks Thu 1/17
52 Install stairs and miscellaneous iron railing 2 wks Thu 1/31
53 Touch-up paint on steel 1 wk Thu 2/14
54 Form and Pour Concrete - Floors and Roof 50 days Thu 1/3
55 Form 2nd floor including all floor openings 5 days Thu 1/3
NEW TASKS : AUTO SCHEDULED



Définition

Le diagramme de Gantt est une représentation graphique du planning.

Chaque tâche est représentée par une barre horizontale.

Informations visibles

- Date de début.
- Date de fin.
- Durée.
- Avancement.
- Contraintes.
- Chemin critique.

Avantages

✓ Lecture simple

✓ Vision globale

✓ Suivi rapide

✓ Communication facilitée

---

10. Identification du Chemin Critique

Affichage

Dans MS Project :

```
Format
    → Tâches critiques
```

Résultat

Les tâches critiques apparaissent généralement en rouge.

Exemple

```
Terrassement
      ↓
Fondations
      ↓
Élévation
      ↓
Charpente
      ↓
Couverture
```

Ces tâches constituent le chemin critique.

Marge Totale

Une tâche non critique dispose d'une marge.

Marge=Date\ Limite-Date\ Au\ Plus\ T\hat{o}t

---

11. Suivi de l'Avancement du Chantier

Mise à jour du planning

Chaque semaine :

1. Saisir l'avancement réel.
2. Mettre à jour les dates.
3. Contrôler les écarts.

Pourcentage d'avancement

Exemple :

Tâche	Avancement
Terrassement	100 %
Fondations	80 %
Élévation RDC	25 %

Analyse des écarts

Comparer :

- Prévu
- Réalisé

Identifier :

- Retards
- Avances
- Risques

---

12. Gestion des Ressources (Initiation)

Affectation d'une équipe

Exemple :

Ressource	Quantité
Maçons	4
Coffreurs	3
Ferrailleurs	2
Conducteur travaux	1

Affectation

```
Ressource
    → Affecter les ressources
```

---

13. Travaux Pratiques Recommandés

TP 1 : Création d'un calendrier

Objectif :

Créer le calendrier "Chantier BTP".

TP 2 : Construction du WBS

Objectif :

Créer les phases :

- Terrassement
- Fondations
- Structure
- Second œuvre

TP 3 : Création des liaisons

Objectif :

Construire la logique du projet.

TP 4 : Analyse du chemin critique

Objectif :

Identifier les tâches critiques.

TP 5 : Mise à jour du planning

Objectif :

Simuler un retard de chantier.

Analyser :

- Impact sur le délai.
- Impact sur le chemin critique.

Cas Pratique Complet

Projet

Construction d'une villa R+1

Données

Tâche	Durée
Installation chantier	5 j
Terrassement	4 j
Fondations	8 j
Élévation RDC	12 j
Dalle RDC	3 j
Élévation étage	10 j
Charpente	4 j
Couverture	3 j

Travail demandé

1. Créer le calendrier.
2. Construire le WBS.
3. Affecter les durées.
4. Créer les liaisons.
5. Afficher le Gantt.
6. Identifier le chemin critique.
7. Éditer le planning final.

Évaluation du Module

Évaluation	Pondération
Exercices pratiques	30 %

Évaluation	Pondération
Étude de cas	20 %
Projet individuel	20 %
Examen final	30 %
Total	**100 %**

Compétences Acquises

À l'issue de cette formation, le participant sera capable de :

✓ Créer un calendrier de projet professionnel.

✓ Construire une structure WBS cohérente.

✓ Planifier un chantier BTP sous Microsoft Project.

✓ Créer des dépendances logiques entre les tâches.

✓ Identifier le chemin critique.

✓ Mettre à jour un planning d'avancement.

✓ Produire des plannings exploitables par les conducteurs de travaux, chefs de chantier, maîtres d'œuvre et bureaux de contrôle.

Bibliographie et Références

- Documentation officielle de Microsoft Project
- Guide PMBOK du Project Management Institute
- Normes de planification des projets de construction.
- Guides de conduite de chantier et d'ordonnancement BTP.
- Référentiels de gestion de projet appliqués au génie civil.

Ce module constitue une base solide avant d'aborder les techniques avancées de planification : nivellement des ressources, planification multi-projets, courbes en S, suivi des coûts, analyse de la valeur acquise (EVM) et pilotage de grands chantiers d'infrastructures.